

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
26. Juli 2001 (26.07.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/53664 A2(51) Internationale Patentklassifikation⁷: F01N 3/00[DE/DE]; Westring 33, 38518 Gifhorn (DE). PFALZ-
GRAF, Bernhard [DE/DE]; Unterringstrasse 30, 85051
Ingolstadt (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/00243

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. Januar 2001 (10.01.2001)(74) Anwalt: SCHNEIDER, Henry; Friedrichstrasse 153 A,
10117 Berlin (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): CN, IN, JP, KR, US.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

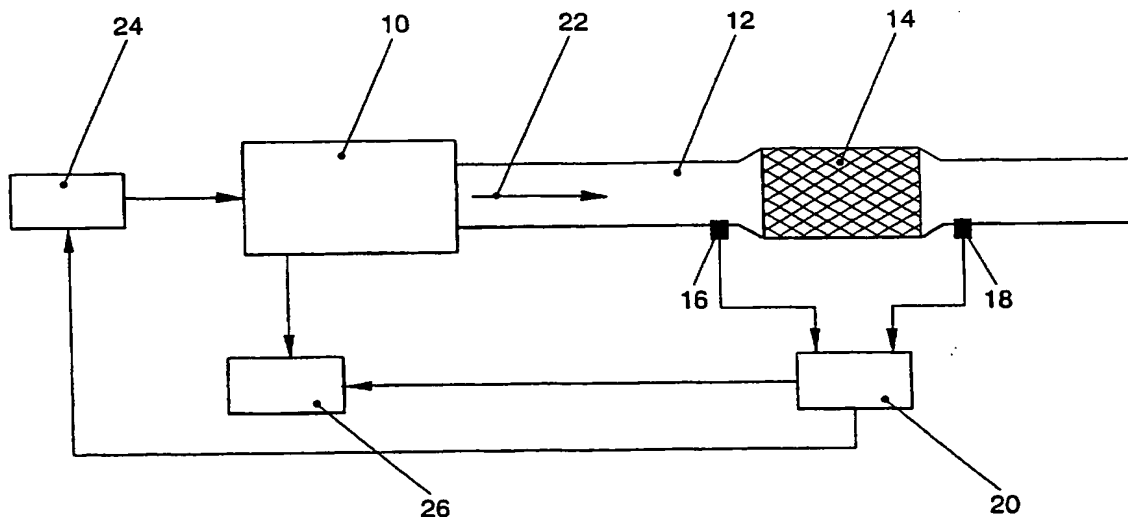
(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE, TR).(30) Angaben zur Priorität:
100 01 992.7 19. Januar 2000 (19.01.2000) DE

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT
[DE/DE]; 38436 Wolfsburg (DE).Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
der PCT-Gazette verwiesen.

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): POTT, Ekkehard

(54) Title: METHOD FOR TEMPORARILY INCREASING EXHAUST GAS TEMPERATURE OF AN INTERNAL COMBUS-
TION ENGINE(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR TEMPORÄREN ERHÖHUNG EINER ABGASTEMPERATUR EINER VERBREN-
NUNGSKRAFTMASCHINE

(57) Abstract: The invention relates to a method for temporarily increasing exhaust gas temperature of an internal combustion engine. According to the invention, at least one measure aiming at increasing engine load is implemented and the required torque resulting from the increased engine load is substantially compensated for by regulation of an injected fuel quantity.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur temporären Erhöhung einer Abgastemperatur einer Verbrennungs Kraftmaschine. Es ist vorgesehen, dass mindestens eine Massnahme zur Anhebung einer Motorlast ergriffen wird und durch Regulation einer eingespritzten Kraftstoffmenge ein infolge der erhöhten Motorlast eingefordertes Moment weitgehend kompensiert wird.

WO 01/53664 A2

Verfahren zur temporären Erhöhung einer Abgastemperatur einer Verbrennungskraftmaschine

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur temporären Erhöhung einer Abgastemperatur einer Verbrennungskraftmaschine.

10

In bestimmten Betriebssituationen von Verbrennungskraftmaschinen ist die Erzeugung von hohen Abgastemperaturen vorteilhaft. Dies gilt insbesondere, wenn NO_x -Speicherkatalysatoren zur Abgasnachbehandlung in Verbrennungskraftmaschinen eingesetzt werden, die in mageren Betriebsphasen Stickoxide NO_x einlagern. Die NO_x -Regeneration des NO_x -Speichers erfolgt, indem der Katalysator mit stöchiometrischem oder fettem Abgas beaufschlagt wird, so dass eingelagertes NO_x mit den im Überschuss im Abgas vorhandenen, unvollständig verbrannten Kohlenwasserstoffen HC, Kohlenmonoxid CO und Wasserstoff H_2 umgesetzt werden kann. Neben der erwünschten Absorption von NO_x findet jedoch auch eine Einlagerung von Schwefeloxiden SO_x im NO_x -Speicherkatalysator statt, die nicht nur eine Speicherkapazität des Absorbers herabsetzt, sondern auch den Katalysator irreversibel schädigen kann. Für die daher in regelmäßigen Abständen erforderliche Entschwefelung werden Katalysatortemperaturen von über 650 °C benötigt, um eine Desorption von SO_x zu bewirken.

15

20

Eine weitere Situation, in der hohe Abgastemperaturen erwünscht sind, liegt bei der Verwendung von Partikelfiltern vor, insbesondere in Dieselmotoren, wenn diese aufgrund einer erreichten Partikelbeladung regeneriert werden müssen. Die Regeneration von Partikelfiltern erfolgt üblicherweise thermisch, wobei bei Filtertemperaturen von über 550 °C die Partikel am Filter abgebrannt werden.

30

Es ist bekannt, bei Ottomotoren durch einen späten Zündzeitpunkt die Abgastemperatur zu erhöhen. Die für die Regeneration von NO_x -Speicherkatalysatoren erforderlichen Temperaturen sind jedoch durch Spätzündung nur bei vergleichsweise hohen Grundlasten der Verbrennungskraftmaschine darstellbar. Im Schwachlastenbereich, beispielsweise im Stadtverkehr, können die erforderlichen Abgastemperaturen durch Spätzündung allein in der Regel nicht erzeugt werden.

35

Ein weiteres bekanntes Verfahren bei Otto- und Dieselmotoren zur Erhöhung der Abgastemperatur ist die so genannte Nacheinspritzung, bei der unabhängig von den Betriebsparametern der Verbrennungskraftmaschine die erforderlichen Temperaturen am Katalysator beziehungsweise am Partikelfilter erreicht werden können. Nachteilig an dieser Methode ist jedoch, dass der nacheingespritzte Kraftstoff teilweise erst auf der Oberfläche des Katalysators beziehungsweise des Partikelfilters oxidiert und lokale Überhitzungen des entsprechenden Bauteiles zur Folge haben kann. Die resultierenden hohen und inhomogenen thermischen Belastungen führen zu einer deutlichen Herabsetzung der Lebensdauer von NO_x-Speicherkatalysatoren oder Partikelfiltern.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren vorzuschlagen, mit dem unabhängig von einer durch einen Betriebspunkt der Kraftmaschine vorgegebenen Motorlast eine Abgastemperatur temporär erhöht werden kann, ohne thermische Schädigungen von Bauelementen des Abgaskanals hervorzurufen.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 genannten Maßnahmen gelöst. Indem mindestens eine Maßnahme zur Anhebung einer Motorlast ergriffen wird und durch Regulation einer eingespritzten Kraftstoffmasse ein infolge der erhöhten Motorlast eingefordertes Moment weitgehend kompensiert wird, kann die Motorlast in einem gewissen Umfang von den durch den Betriebspunkt vorgegebenen Lasten entkoppelt werden, ohne den Fahrzeugbetrieb, insbesondere mit einer von einem Fahrer vorgegebenen Geschwindigkeit oder Beschleunigung, zu beeinflussen. Die gegenseitige Kompensation von Anhebung der Motorlast und Kraftstoffmehreinspritzung ermöglicht insgesamt eine momentenneutrale Abgastemperaturerhöhung.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung des Verfahrens wird die Abgastemperatur auf eine für die Entschwefelung eines in einem Abgaskanal angeordneten NO_x-Speicherkatalysators erforderliche Mindesttemperatur angehoben.

Entsprechend einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung wird zur Regeneration eines in einem Abgaskanal angeordneten Partikelfilters, insbesondere eines Rußpartikelfilters eines Dieselmotors, die Abgastemperatur auf die erforderliche Mindesttemperatur angehoben.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens besteht die Maßnahme zur Anhebung der Motorlast in der Zuschaltung mindestens eines elektrischen, mechanischen und/oder hydraulischen Verbrauchers. Da die Leistung des zugeschalteten Verbrauchers zum Zeitpunkt der gewünschten Abgastemperaturerhöhung nicht vom Fahrer abgerufen

wird, ist bevorzugt, dass die zugeschalteten Maßnahmen möglichst keine für den Fahrer wahrnehmbaren Wirkungen zeigen, um Komforteinbußen oder Irritationen zu vermeiden.

- 5 Als geeignete Maßnahme zur Anhebung der Motorlast ist beispielsweise vorgesehen die Zuschaltung einer elektrischen Zuheizvorrichtung, einer Heckscheiben-, Frontscheiben- oder Spiegelheizung, einer Kühlmittelheizvorrichtung, einer Sitzheizung eines nicht belegten Sitzes oder einer Ladevorrichtung für einen Energiespeicher.

- 10 Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens besteht die Maßnahme in der Zuschaltung einer Klimaanlage. Dabei ist besonders bevorzugt, die zusätzlich erzeugte Kaltluft in die Umgebung abzuführen oder, falls dies nicht möglich ist, die Kaltluft mit Warmluft zu kompensieren und in den Fahrzeuginnenraum zu leiten.

- 15 Eine weitere Ausführungsform sieht als Maßnahme zur Anhebung der Motorlast eine Aufschaltung eines Bremsengriffs vor, wobei eine Fahrzeuggeschwindigkeit konstant zu halten ist.

- 20 Als weitere Maßnahmen denkbar sind eine Änderung eines Schaltpunktes eines Stufenautomatikgetriebes beziehungsweise eine Änderung einer Übersetzung eines stufenlosen Automatikgetriebes.

- 25 Nach einer äußerst bevorzugten Ausgestaltung wird das Verfahren in Kombination mit einem oder mehreren weiteren Verfahren zur Erhöhung der Abgastemperatur eingesetzt. Hier kommen beispielsweise die an sich bekannten Verfahren der Spätzündung und/oder der Nacheinspritzung in Frage. Besonders bevorzugt ist bei Ottomotoren die Kombination des erfindungsgemäßen Verfahrens mit der Spätzündung, wobei mindestens eine der erfindungsgemäßen Maßnahme zur Anhebung der Motorlast ergriffen wird, wenn durch Spätzündung allein eine erforderliche Abgastemperatur nicht erzeugt werden kann.

- 30 Ebenso kann es vorteilhaft sein, in Abhängigkeit einer aktuellen Motorlast mehrere Maßnahmen zur Anhebung der Motorlast in geeigneter Reihenfolge aufeinanderfolgend zuzuschalten oder auszuschalten. Weitere Ausgestaltungen des Verfahrens sind Gegenstand der übrigen Unteransprüche.

- 35 Die Erfindung wird nachfolgend in einem Ausführungsbeispiel anhand der einzigen Zeichnung näher erläutert.

Die einzige Figur zeigt eine Verbrennungskraftmaschine 10 mit einem in einem Abgaskanal 12 angeordneten NO_x-Speicherkatalysator 14. Zur Erfassung einer Katalysatortemperatur sind vor und hinter dem NO_x-Speicherkatalysator 14 jeweils eine Temperatursonde 16, 18 angeordnet. Die von den Temperatursonden 16, 18 erfassten Temperatursignale vor und hinter dem NO_x-Speicherkatalysator 14 werden an ein Motorsteuergerät 20 weitergegeben, welches hieraus eine an dem NO_x-Speicherkatalysator 14 vorliegende Temperatur errechnet. Es ist jedoch auch denkbar, die Katalysatortemperatur nur auf der Basis des Temperatursignals 16 zu berechnen oder alleine auf der Basis des Motorbetriebspunktes die Katalysatortemperatur zu modellieren. Ferner findet eine Vielzahl weiterer Signale, die einen Betriebszustand der Verbrennungskraftmaschine 10 kennzeichnen, Eingang in das Motorsteuergerät 20. Zu diesen Signalen gehören eine Motordrehzahl n , ein Lambdawert λ sowie eine Fahrzeuggeschwindigkeit v . Ein Entschwefelungsvorgang wird eingeleitet, wenn beispielsweise mittels - hier nicht dargestellter - Gassensoren auf eine Schwefelvergiftung des NO_x-Speicherkatalysators 14 geschlossen wird. Liegt eine so genannte Entschwefelungsnotwendigkeit vor, so beeinflusst das Motorsteuergerät 20 in einem ersten Schritt mindestens einen der Betriebsparameter der Verbrennungskraftmaschine 10, um eine Temperatur des Abgases 22 zu erhöhen. In dieser Phase wird die Verbrennungskraftmaschine 10 beispielsweise unter Spätzündung betrieben. Die resultierende Temperaturerhöhung am NO_x-Speicherkatalysator 14 wird von den Temperatursonden 16, 18 erfasst und durch das Motorsteuergerät 20 bewertet. Reicht zu diesem Zeitpunkt die durch den Betriebspunkt des Fahrzeuges vorgegebene Motorlast nicht aus, um mittels Spätzündung die erforderliche Katalysatortemperatur zu erreichen, steuert das Motorsteuergerät 20 ein Kraftstoff-Zumess-System 24 an, um eine der Verbrennungskraftmaschine 10 zugeführte Kraftstoffmenge zu erhöhen. Gleichzeitig schaltet das Motorsteuergerät 20 einen elektrischen Verbraucher 26 zu, der die aus der Mehreinspritzung gewonnene Energie abnimmt. Auf diese Weise bleibt ein durch den Fahrer vorgegebenes Fahrmoment, etwa eine Fahrzeuggeschwindigkeit oder Beschleunigung, unbeeinflusst. Sobald keine Zusatzmaßnahmen zur Erhöhung der Abgastemperatur mehr nötig sind, wird der elektrische Verbraucher 26 wieder abgeschaltet und die eingespritzte Kraftstoffmenge durch das Kraftstoff-Zumess-System 24 gedrosselt. Die weiteren Entschwefelungsmaßnahmen, die in erster Linie aus einer Beaufschlagung des NO_x-Speicherkatalysators 14 mit fettem Abgas bestehen, sind bekannt und sollen hier nicht näher erläutert werden.

Statt den Erfolg der Abgastemperaturerhöhung durch Spätzündung anhand der Temperatursonden 16, 18 zu kontrollieren, ist es ebenso denkbar, dass das Motorsteuergerät 20, basierend auf aktuellen Betriebsparametern der

Verbrennungskraftmaschine 10, eine resultierende Abgastemperatur berechnet. Hierfür können auch im Steuergerät 20 abgespeicherte Kennfelder herangezogen werden. Ebenso kann das Erfordernis der Zuschaltung des elektrischen Verbrauchers 26 anhand einer aktuellen Motorlast von dem Motorsteuergerät 20 direkt festgestellt und durchgeführt werden, ohne zunächst einen ohne Zusatzlast erreichbaren Temperaturanstieg abzuwarten.

Das vorstehend erläuterte Ausführungsbeispiel verdeutlicht, dass das erfindungsgemäße Verfahren zur temporären Erhöhung einer Abgastemperatur sich äußerst einfach in einer Anlage einer Verbrennungskraftmaschine realisieren lässt, da keine zusätzlichen Bauelemente erforderlich sind. Auf der einen Seite wird zur Erhöhung der Motorlast ausschließlich auf im Fahrzeug vorhandene Verbraucher zurückgegriffen, andererseits lässt sich die gesamte Steuerung des Verfahrens mittels eines üblicherweise vorhandenen Motorsteuergerätes realisieren. Thermische Schädigungen des Katalysators, wie sie bei Nacheinspritzungsmaßnahmen beobachtet werden, sind bei Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens nicht zu erwarten. Das Verfahren kann unabhängig von einem vorliegenden Betriebspunkt der Verbrennungskraftmaschine eingesetzt werden, so dass auch bei niedrigen Geschwindigkeiten eine erforderliche Abgastemperatur erreicht werden kann. Die momentenneutrale Durchführung des Verfahrens, welche durch die weitgehende Kompensation der erhöhten Motorlast und der zusätzlich eingespritzten Kraftstoffmasse erreicht wird, bewirkt schließlich eine hohe Komfortabilität für den Fahrer.

PATENTANSPRÜCHE

- 5 1. Verfahren zur temporären Erhöhung einer Abgastemperatur einer Verbrennungskraftmaschine, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens eine Maßnahme zur Anhebung einer Motorlast ergriffen wird und durch Regulation einer eingespritzten Kraftstoffmasse ein infolge der erhöhten Motorlast eingefordertes Moment weitgehend kompensiert wird.
- 10 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Entschwefelung eines in einem Abgaskanal angeordneten NO_x-Speicherkatalysators die Abgastemperatur auf eine erforderliche Mindesttemperatur angehoben wird.
- 15 3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Regeneration eines in einem Abgaskanal angeordneten Partikelfilters, insbesondere eines Rußpartikelfilters, die Abgastemperatur auf eine erforderliche Mindesttemperatur angehoben wird.
- 20 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Maßnahme in der Zuschaltung mindestens eines elektrischen, mechanischen und/oder hydraulischen Verbrauchers besteht.
- 25 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Maßnahme die Zuschaltung einer elektrischen Zuheizvorrichtung, einer Heckscheiben-, Frontscheiben- oder Spiegelheizung, einer Kühlmittelheizvorrichtung, einer Sitzheizung eines nichtbelegten Sitzes oder einer Ladevorrichtung für einen Energiespeicher ist.
- 30 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Maßnahme in der Zuschaltung einer Klimaanlage besteht.
- 35 7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine zusätzliche erzeugte Kaltluft in die Umgebung abgeführt wird oder mit Warmluft kompensiert wird und in den Fahrzeuginnenraum geleitet wird.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Maßnahme eine Aufschaltung eines Bremsengriffs unter Konstanthaltung einer Fahrzeuggeschwindigkeit ist.
- 5 9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Maßnahme eine Änderung eines Schaltpunktes eines Stufenautomatikgetriebes ist.
- 10 10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Maßnahme eine Änderung einer Übersetzung eines stufenlosen Automatikgetriebes ist.
- 15 11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verfahren in Kombination mit einem oder mehreren weiteren Verfahren zur Erhöhung der Abgastemperatur, wie Spätzündung und/oder Nacheinspritzung, angewandt wird.
- 20 12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens eine Maßnahme zur Anhebung der Motorlast ergriffen wird, wenn mit einem weiteren Verfahren zur Erhöhung der Abgastemperatur allein, insbesondere Spätzündung, eine erforderliche Abgastemperatur nicht erzeugt werden kann.
- 25 13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in Abhängigkeit von einer aktuellen Motorlast mehrere Maßnahmen zur Anhebung der Motorlast aufeinanderfolgend zugeschaltet oder ausgeschaltet werden.

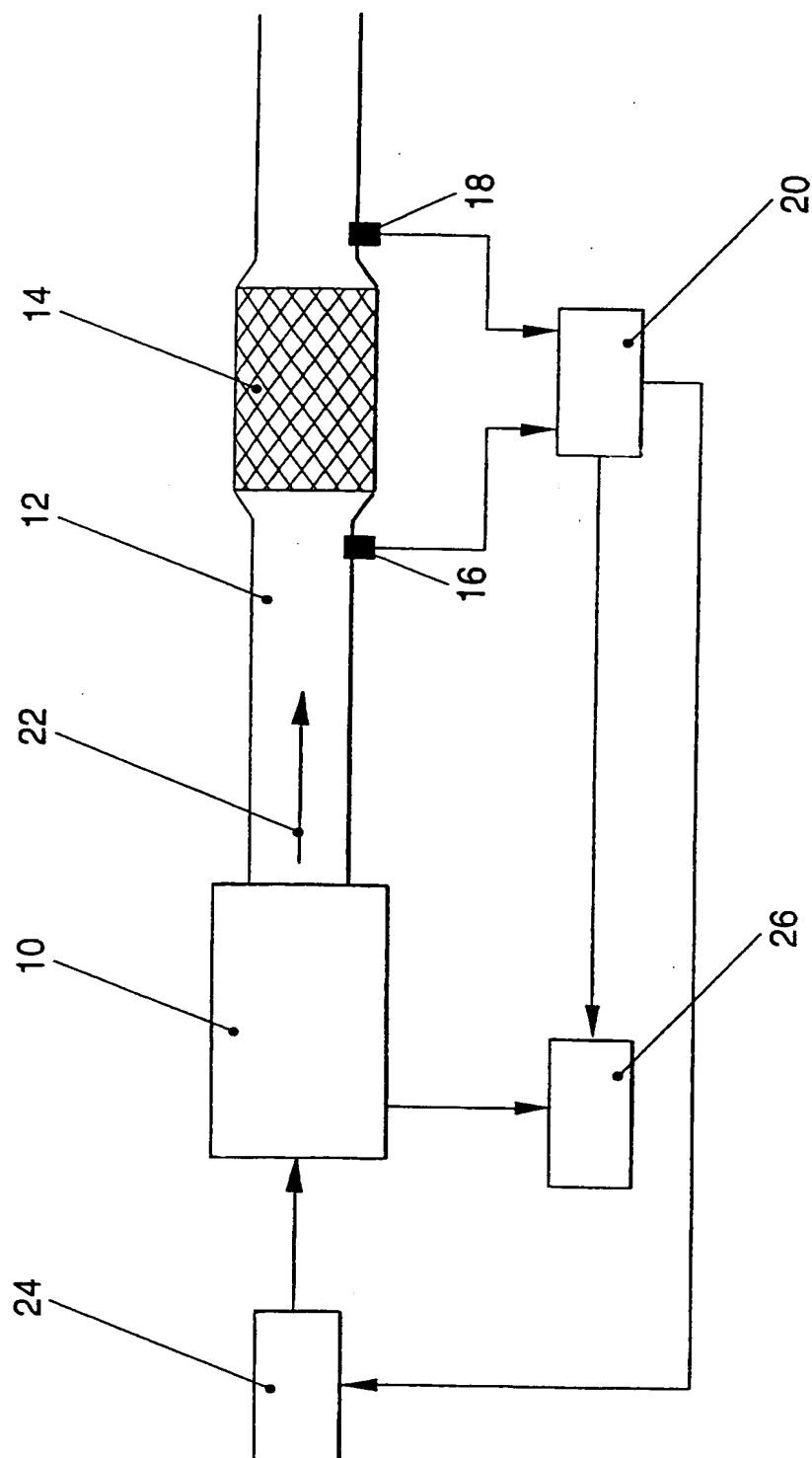


FIG. 1

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
26. Juli 2001 (26.07.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/53664 A3

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F02D 41/02**,
43/00, F01N 3/023

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP01/00243**

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. Januar 2001 (10.01.2001)

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(30) Angaben zur Priorität:
100 01 992.7 19. Januar 2000 (19.01.2000) **DE**

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT**
[DE/DE]; 38436 Wolfsburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **POTT, Ekkehard**
[DE/DE]; Westring 33, 38518 Gifhorn (DE). **PFALZ-
GRAF, Bernhard** [DE/DE]; Unterringstrasse 30, 85051
Ingolstadt (DE).

(74) Anwalt: **SCHNEIDER, Henry**; Friedrichstrasse 153 A,
10117 Berlin (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): **CN, IN, JP, KR, US**.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE, TR).

Veröffentlicht:

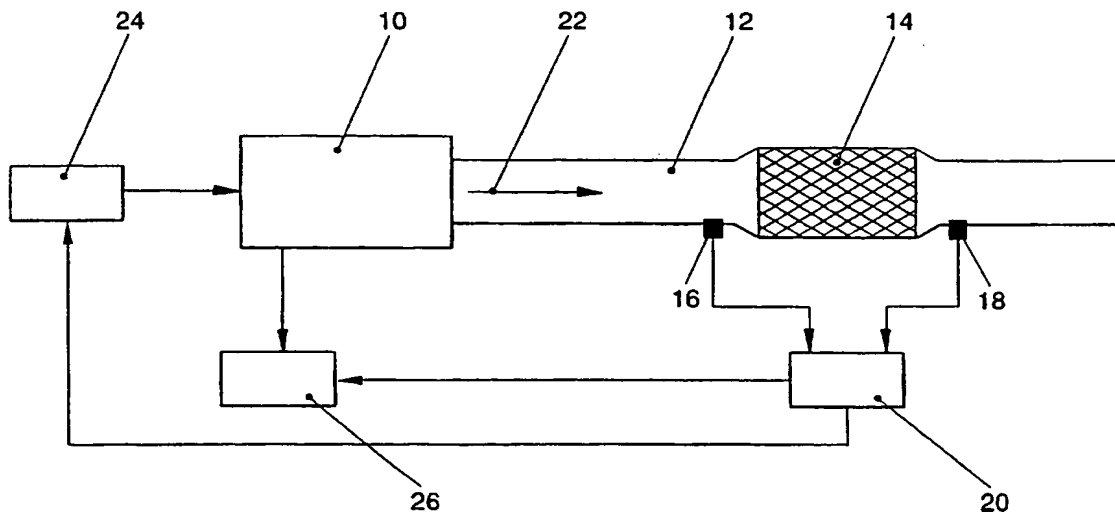
— mit internationalem Recherchenbericht

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen
Recherchenberichts: 10. Januar 2002

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR TEMPORARILY INCREASING EXHAUST GAS TEMPERATURE OF AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR TEMPORÄREN ERHÖHUNG EINER ABGASTEMPERATUR EINER VERBRENNUNGSKRAFTMASCHINE



(57) Abstract: The invention relates to a method for temporarily increasing exhaust gas temperature of an internal combustion engine. According to the invention, at least one measure aiming at increasing engine load is implemented and the required torque resulting from the increased engine load is substantially compensated for by regulation of an injected fuel quantity.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur temporären Erhöhung einer Abgastemperatur einer Verbrennungskraftmaschine. Es ist vorgesehen, dass mindestens eine Massnahme zur Anhebung einer Motorlast ergriffen wird und durch Regulation einer eingespritzten Kraftstoffmenge ein infolge der erhöhten Motorlast eingefordertes Moment weitgehend kompensiert wird.



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In tional Application No

PCT/EP 01/00243

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F02D41/02 F02D43/00 F01N3/023

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F02D F01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 42 17 668 C (MERCEDES-BENZ AKTIENGESELLSCHAFT) 6 May 1993 (1993-05-06)	1,3-5
Y	abstract column 3, line 34 - line 39 column 4, line 51 - column 5, line 9 column 6, line 21 - line 26 figure 3 claims 1,2,6	2,9-12
X	US 5 265 418 A (SMITH DARREN A) 30 November 1993 (1993-11-30) abstract column 2, line 5 - line 42 column 3, line 50 - line 58 column 4, line 30 - line 55 claims 1-4	1,4-6

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *8* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 July 2001

Date of mailing of the international search report

19/07/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Röttger, K

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 01/00243

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 34 08 057 A (DAIMLER BENZ AG) 20 June 1985 (1985-06-20) abstract page 4, line 0 - line 34 page 5, line 14 - line 20 ---	1,3,4,8
P,X	DE 199 26 138 A (VOLKSWAGENWERK AG) 14 December 2000 (2000-12-14) abstract column 1, line 46 -column 2, line 39 ---	1,3-6,11
Y	EP 0 892 158 A (VOLKSWAGENWERK AG) 20 January 1999 (1999-01-20) abstract claims 1,5,10 ---	2
Y	DE 40 29 811 A (BOSCH GMBH ROBERT) 26 March 1992 (1992-03-26) column 1, line 28 - line 39 ---	9,10
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 299 (M-524), 11 October 1986 (1986-10-11) & JP 61 112715 A (TOYOTA MOTOR CORP), 30 May 1986 (1986-05-30) abstract ---	11,12
A	DE 40 42 048 A (NISSAN MOTOR) 4 July 1991 (1991-07-04) abstract page 1, line 58 -page 2, line 11 page 5, line 9 -page 6, line 17 figures 6,7 -----	11-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

In International Application No

PCT/EP 01/00243

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4217668 C	06-05-1993	FR 2691680 A GB 2267364 A, B IT 1266510 B JP 2585179 B JP 6048222 A US 5327992 A	03-12-1993 01-12-1993 30-12-1996 26-02-1997 22-02-1994 12-07-1994
US 5265418 A	30-11-1993	AT 147834 T AU 654475 B AU 7314591 A WO 9113247 A BR 9106096 A CA 2075939 A DE 69124227 D DE 69124227 T EP 0516692 A HU 65668 A, B KR 165839 B RU 2068108 C	15-02-1997 10-11-1994 18-09-1991 05-09-1991 24-02-1993 28-08-1991 27-02-1997 19-06-1997 09-12-1992 28-07-1994 15-12-1998 20-10-1996
DE 3408057 A	20-06-1985	NONE	
DE 19926138 A	14-12-2000	NONE	
EP 0892158 A	20-01-1999	DE 19731131 A DE 19731129 A DE 19731624 A EP 0891806 A US 6164064 A EP 0892163 A US 6053154 A	21-01-1999 21-01-1999 28-01-1999 20-01-1999 26-12-2000 20-01-1999 25-04-2000
DE 4029811 A	26-03-1992	ES 2046940 B JP 4234516 A US 5184463 A	01-11-1997 24-08-1992 09-02-1993
JP 61112715 A	30-05-1986	JP 1847620 C JP 5059245 B	07-06-1994 30-08-1993
DE 4042048 A	04-07-1991	JP 3202609 A GB 2239615 A US 5195318 A	04-09-1991 10-07-1991 23-03-1993

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/00243

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F02D41/02 F02D43/00 F01N3/023

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F02D F01N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 42 17 668 C (MERCEDES-BENZ AKTIENGESELLSCHAFT) 6. Mai 1993 (1993-05-06)	1,3-5
Y	Zusammenfassung Spalte 3, Zeile 34 - Zeile 39 Spalte 4, Zeile 51 - Spalte 5, Zeile 9 Spalte 6, Zeile 21 - Zeile 26 Abbildung 3 Ansprüche 1,2,6	2,9-12
X	US 5 265 418 A (SMITH DARREN A) 30. November 1993 (1993-11-30) Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 5 - Zeile 42 Spalte 3, Zeile 50 - Zeile 58 Spalte 4, Zeile 30 - Zeile 55 Ansprüche 1-4	1,4-6

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

S Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. Juli 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19/07/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Röttger, K

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

des Aktenzeichen

EP 01/00243

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 34 08 057 A (DAIMLER BENZ AG) 20. Juni 1985 (1985-06-20) Zusammenfassung Seite 4, Zeile 0 - Zeile 34 Seite 5, Zeile 14 - Zeile 20 ----	1,3,4,8
P,X	DE 199 26 138 A (VOLKSWAGENWERK AG) 14. Dezember 2000 (2000-12-14) Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 46 - Spalte 2, Zeile 39 ----	1,3-6,11
Y	EP 0 892 158 A (VOLKSWAGENWERK AG) 20. Januar 1999 (1999-01-20) Zusammenfassung Ansprüche 1,5,10 ----	2
Y	DE 40 29 811 A (BOSCH GMBH ROBERT) 26. März 1992 (1992-03-26) Spalte 1, Zeile 28 - Zeile 39 ----	9,10
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 299 (M-524), 11. Oktober 1986 (1986-10-11) & JP 61 112715 A (TOYOTA MOTOR CORP), 30. Mai 1986 (1986-05-30) Zusammenfassung ----	11,12
A	DE 40 42 048 A (NISSAN MOTOR) 4. Juli 1991 (1991-07-04) Zusammenfassung Seite 1, Zeile 58 -Seite 2, Zeile 11 Seite 5, Zeile 9 -Seite 6, Zeile 17 Abbildungen 6,7 -----	11-13

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/00243

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4217668 C	06-05-1993	FR 2691680 A	03-12-1993
		GB 2267364 A, B	01-12-1993
		IT 1266510 B	30-12-1996
		JP 2585179 B	26-02-1997
		JP 6048222 A	22-02-1994
		US 5327992 A	12-07-1994
US 5265418 A	30-11-1993	AT 147834 T	15-02-1997
		AU 654475 B	10-11-1994
		AU 7314591 A	18-09-1991
		WO 9113247 A	05-09-1991
		BR 9106096 A	24-02-1993
		CA 2075939 A	28-08-1991
		DE 69124227 D	27-02-1997
		DE 69124227 T	19-06-1997
		EP 0516692 A	09-12-1992
		HU 65668 A, B	28-07-1994
		KR 165839 B	15-12-1998
		RU 2068108 C	20-10-1996
DE 3408057 A	20-06-1985	KEINE	
DE 19926138 A	14-12-2000	KEINE	
EP 0892158 A	20-01-1999	DE 19731131 A	21-01-1999
		DE 19731129 A	21-01-1999
		DE 19731624 A	28-01-1999
		EP 0891806 A	20-01-1999
		US 6164064 A	26-12-2000
		EP 0892163 A	20-01-1999
		US 6053154 A	25-04-2000
DE 4029811 A	26-03-1992	ES 2046940 B	01-11-1997
		JP 4234516 A	24-08-1992
		US 5184463 A	09-02-1993
JP 61112715 A	30-05-1986	JP 1847620 C	07-06-1994
		JP 5059245 B	30-08-1993
DE 4042048 A	04-07-1991	JP 3202609 A	04-09-1991
		GB 2239615 A	10-07-1991
		US 5195318 A	23-03-1993